

# **Белорусский государственный университет**



# МЕХАНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной  
дисциплине для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям)  
для направлений:

1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность;  
1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

2016 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 04 01-2013, типовой учебной программы № ТД-G.538/тип. от 07.09.2015 и учебных планов №G31-002/уч., №G31и-177/уч., №G31-004/уч., №G31и-176/уч.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

А.Р.Филипп - доцент кафедры общей физики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой общей физики  
(протокол № 9 от 7 апреля 2016г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета  
(протокол № 5 от 28 апреля 2016 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Цель** изучения дисциплины заключается в усвоении студентами классической и основ релятивистской механики, как науки, опирающейся на фундаментальные законы, обобщающие опытные факты о движении и взаимодействии тел в пространстве и времени и выражающие в математической форме связи между физическими явлениями и величинами. Курс механики излагается в первом семестре и одной из его приоритетных задач является формирование у обучаемых знаний и компетенций, на основе которых в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение других разделов общей физики, а также курсов по теоретической физике и специализированных курсов.

В связи с этим, можно сформулировать следующие **задачи** изучения дисциплины «Механика»:

- мировоззренческая и методологическая:
  - необходимо сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую (механическую) картину окружающего мира. Создание такой картины должно происходить путем обобщения экспериментальных данных и построения на их основе моделей наблюдаемых явлений.
- практическая:
  - в рамках единого подхода классической физики рассмотреть основные механические явления и процессы, происходящие в природе, установить связи между ними, вывести основные законы и получить их выражение в виде математических уравнений. Далее, необходимо научить студентов количественно решать конкретные задачи в рамках принятых приближений.
- исследовательская:
  - обучить студентов основам постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов, включая расчет погрешностей.

В усиление проблемно-исследовательской, практико-ориентированной направленности профессиональной подготовки студентов-физиков, активизации их самостоятельной работы по разрешению ситуаций, имитирующих профессиональные проблемы в будущей научной и производственной деятельности, главная роль отводится лабораторному практикуму и практическим занятиям.

Изложение учебного материала основано на определенных знаниях и представлениях, сформированных в процессе обучения в базовой школе.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные понятия и законы механики;
- законы сохранения;

- основы механики сплошных сред;
- общие методы измерений физических величин;

**уметь:**

- решать задачи по кинематике, динамике, механике сплошной среды;
- использовать законы сохранения при решении задач;

**владеть:**

- методами экспериментальных исследований механических явлений и процессов;
- методами обработки результатов экспериментальных исследований;
- математическими методами решения задач по механике;

При преподавании дисциплины рекомендуется применять активные методы обучения, основу которых составляют технологии проблемного и контекстного обучения, реализуемые на лекционных и практических занятиях, а также рейтинговая система оценки знаний. При чтении лекционного курса рекомендуется применять также мультимедийные средства обучения.

При изложении материала дисциплины широко используется аппарат дисциплин высшей математики. Поэтому используемый математический аппарат согласован с программами дисциплин кафедры высшей математики и математической физики: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения» и «Аналитическая геометрия и векторная алгебра».

Эффективность работы студента и изучения программы дисциплины в целом проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Текущий контроль знаний рекомендуется проводить в форме коллоквиумов, контрольных работ и отчёта по лабораторным работам.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыком устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- быть способным к критике и самокритике (критическое мышление);
- уметь работать в команде;
- применять знания теоретических и экспериментальных основ физики, современных технологий и материалов, методы исследования физиче-

ских объектов, методы измерения физических величин, методы автоматизации эксперимента;

- использовать новейшие открытия в естествознании, методы научного анализа, информационные образовательные технологии, физические основы современных технологических процессов, научное оборудование и аппаратуру;
- проводить планирование и реализацию физического эксперимента, оценивать функциональные возможности сложного физического оборудования;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами, компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации, системами автоматизированного программирования, научно-технической и патентной литературой;
- применять полученные знания фундаментальных положений физики, экспериментальных, теоретических и компьютерных методов исследования, планирования, организации и ведения научно-исследовательской, научно-производственной и научно-педагогической работы;
- владеть знаниями о структурной организации материи, о современных физических методах познания природы;

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины – **300**; из них количество аудиторных часов – **170**.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций, практических и лабораторных занятий. На проведение лекционных занятий отводится 50 часов, на практические занятия – 54 часа, на лабораторные занятия – 56 часов, на контроль УСР – **10** часов.

Форма получения высшего образования — очная, дневная.

Занятия проводятся на 1-м курсе в 1-м семестре.

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине — 1 экзамен в первом семестре и 2 зачета в первом семестре.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **1. Введение. Физические величины и их измерение. Основы теории погрешностей и методов обработки результатов измерений.**

Физика. Предмет и задачи. Материя и её основные свойства. Основная задача физики. Опыт как основа изучения физических явлений и критерий правильности физических теорий. Роль абстракций и моделей в физике. Предмет и задачи механики.

Физические величины. Измерение физических величин. Размерность физических величин. Принцип построения системы единиц. Основные и производные единицы измерений. Система СИ.

Основные математические сведения, понятия и формулы, необходимые для адекватного изучения учебного материала.

Источники погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Промахи. Абсолютная и относительная погрешности. Методы расчета погрешностей прямых и косвенных измерений, вопросы подготовки и планирования эксперимента.

### **2. Кинематика. Кинематика материальной точки.**

Пространство и время. Механическое движение. Системы координат. Измерение времени. Система отсчета. Векторы.

Материальная точка (МТ). Способы описания движения МТ. Перемещение. Путь. Скорость. Ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения.

Определение скорости и ускорения из закона движения МТ. Понятие состояния МТ. Определение закона движения МТ. Начальные условия. Вычисление пути, пройденного МТ.

### **3. Задачи кинематики. Кинематика абсолютно твердого тела (АТТ).**

Модель абсолютно твердого тела. Степени свободы АТТ. Виды и способы описания движения АТТ. Поступательное движение АТТ. Вращение АТТ вокруг неподвижной оси. Плоское движение АТТ. Вращение АТТ, закрепленного в точке. Понятие об углах Эйлера. Связь угловых и линейных характеристик движения произвольной точки АТТ. Мгновенная ось вращения. Инвариантность угловой скорости. Сложение угловых скоростей. Свободное движение АТТ.

**4. Динамика. Динамика материальной точки.** Закон инерции Галилея. Свободные тела. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей Галилея. Инвариантность ускорения. Принцип относительности.

Законы динамики (Ньютона). Первый закон. Сила. Масса. Второй закон. Импульс. Принцип независимости действия сил. Третий закон.

**5. Фундаментальные силы и взаимодействия. Неинерциальные системы отсчета (НИСО).**

Виды фундаментальных взаимодействий. Закон всемирного тяготения. Закон Кулона. Сила Лоренца. Силы в классической механике.

Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса для МТ.

Поступательно движущиеся НИСО. Вращающиеся НИСО. Силы инерции и их проявления. Принцип эквивалентности в общей теории относительности.

**6. Работа. Энергия.** Работа сил. Мощность. Кинетическая энергия. Работа некоторых сил. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между силой и потенциальной энергией. Закон сохранения энергии в механике.

**7. Динамика системы материальных точек. Уравнения движения СМТ.** Система материальных точек (СМТ). Импульс системы. Центр масс. Внутренние и внешние силы. Уравнение движения СМТ. Закон сохранения импульса в замкнутой системе. Система центра масс.

**8. Энергия СМТ. Уравнение моментов СМТ.** Момент импульса СМТ. Собственный момент импульса. Момент сил. Момент сил относительности центра масс. Уравнение моментов. Уравнение моментов относительно центра масс. Закон сохранения момента импульса СМТ.

Работа внутренних сил. Кинетическая энергия системы. Собственная потенциальная энергия СМТ. Закон сохранения энергии в замкнутой системе. Работа внешних сил. Задача двух тел.

### **9. Столкновения. Динамика тел переменной массы.**

Понятие столкновения. Упругое и неупругое столкновения. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения.

Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

**10. Динамика твердого тела (ТТ). Поступательное движение ТТ.** Модель сплошной среды. Центр масс ТТ. Вычисление положения центра масс некоторых тел. Пара сил. Момент пары сил. Поступательное движение ТТ. Уравнение движения. Трение покоя и скольжения. Явление заноса и застоя. Трение качения.

**11. Вращательное движение ТТ вокруг неподвижной оси. Плоское движение ТТ.** Момент импульса тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Вычисление моментов инерции тел правильной формы (примеры). Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Уравнение моментов относительно оси. Математический и физический маятники. Плоское движение ТТ. Кинетическая энергия тела при плоском движении. Скатывание цилиндра с наклонной плоскости.

### **12. Вращательное движение ТТ вокруг неподвижной точки.**

Момент импульса тела при вращении вокруг неподвижной точки. Тензор момента инерции. Главные центральные моменты. Классификация волчков. Тензор момента инерции тел правильной формы. Уравнение Эйлера. Свободные оси. Гирокопы. Нутация. Прецессия гирокопа. Несвободный гирокоп. Гирокопические силы.

**13. Всемирное тяготение.** Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Потенциал и напряженность поля, создаваемого однородным шаром.

**14. Движение тел в гравитационном поле Земли.**

Маятник Фуко. Зависимость силы тяжести от географической широты местности. Движение искусственных спутников Земли. Космические скорости. Форма Земли. Приливы.

**15. Деформация тел. Деформация растяжения.** Деформации и напряжения в ТТ. Понятие деформации. Виды деформации. Упругость. Напряжение.

Упругие деформации. Пластичность. Твердость. Прочность. Упругое последействие. Закон Гука. Модуль Юнга. Потенциальная энергия деформации. Коэффициент Пуассона.

**16. Деформации сдвига, изгиба, кручения.**

Модуль сдвига. Связь между модулями и коэффициентом Пуассона. Энергия упругой деформации.

Изгиб пластины. Стрела прогиба.

Кручение стержня. Модуль кручения. Энергия деформации.

**17. Механика жидкостей и газов.** Свойства жидкостей и газов. Массовые и поверхностные силы. Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел.

Кинематическое описание движения жидкости. Описание Лагранжа и описание Эйлера. Линия тока. Траектория. Трубка тока. Уравнение неразрывности.

**18. Уравнение Бернулли. Вязкость.** Истечение жидкости из отверстия. Манометр Пито. Течение жидкости по горизонтальным трубам. Сила реакции струи.

Вязкость. Вязкое трение. Формула Пуазейля. Условия применимости уравнения Бернулли.

**19. Тело в потоке жидкости.**

Лобовое сопротивление. Вязкое трение. Формула Стокса. Число Рейнольдса. Подъемная сила. Эффект Магнуса. Движение тела под действием силы вязкого трения в поле Земли. Движение тела под действием силы лобового сопротивления в поле Земли.

**20. Колебания. Колебание при наличии трения.** Колебательное движение. Гармонические колебания. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний одинаковой частоты. Фигуры Лиссажу.

Уравнение затухающих колебаний. Декремент затухания. Добротность. Случай большого трения. Изменение энергии колебаний.

**21. Вынужденные колебания.**

Уравнение вынужденных колебаний. Переходный процесс. Стационарные вынужденные колебания. Резонанс. Связанные системы. Автоколебания. Параметрические и релаксационные колебания

**22. Волновое движение. Уравнение волны.** Волны в сплошной среде. Понятие механической волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской монохроматической волны. Волновое уравнение. Скорость волны в твердых телах. Скорость волны в жидкостях и газах.

**23. Энергия волны. Звуковые волны.**

Объемная плотность энергии волны и ее среднее значение. Плотность потока энергии. Закон обратных квадратов.

Диапазон частот. Высота тона. Звуковое давление. Интенсивность звука. Громкость. Ударные волны.

Интерференция волн. Интерференция волн в трубах. Стоячие волны.

Эффект Доплера.

**24. Основы специальной теории относительности.** Кинематика специальной теории относительности. Основные представления дорелятивистской физики. Опыт Майкельсона-Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.

**25. Основы релятивистской динамики.**

Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5		7	9
1	Введение. Физические величины и их измерение. Основы теории погрешностей и методов обработки измерений	2	-	4			
3	Кинематика. Кинематика материальной точки.	2	4	-			
4	Кинематика абсолютно твёрдого тела	2	4	4			
5	Динамика. Динамика материальной точки	2	2	4			
	Кинематика материальной точки и АТТ. Динамика МТ.					2	Контрольная работа
6	Неинерциальные системы отсчёта	2	2	-			
7	Работа и энергия.	2	4	4			
8	Динамика системы материальных точек.	2	4	4			
9	Уравнение моментов СМТ. Энергия СМТ.	2	4	-			
10	Столкновения. Динамика тел переменной массы.	2	2	4			
11	Динамика твёрдого тела. Поступательное движение	2	4	4			
	Кинематика и динамика материальной точки и АТТ.					2	Коллоквиум
12	Вращательное движение ТТ вокруг неподвижной оси.	2	4	8			
13	Вращательное движение ТТ вокруг неподвижной точки.	2	2	-			
	Динамика ТТ. Законы сохранения.					2	Контрольная работа
14	Всемирное тяготение.	2	2	-			

15	Движение тел в гравитационном поле Земли.	2	-	-			
16	Деформации тел. Деформация растяжения стержня.	2	2	4			
17	Деформации сдвига, изгиба, кручения.	2	-	4			
18	Механика жидкостей и газов.	2	2	-			
19	Уравнение Бернулли. Вязкость.	2	2	-			
20	Тело в потоке жидкости.	2	-	-			
21	Колебания. Колебания при наличии трения.	2	2	4			
22	Вынужденные колебания	2	2	4			
23	Волновое движение. Уравнение волны.	2	2	4			
24	Энергия волны. Звуковые волны.	2	2	-			
	Деформации тел. Кинематика и динамика колебательного движения.					2	Контрольная работа
25	Основы специальной теории относительности	2	1	-			
26	Основы релятивистской динамики	2	1	-			
	Динамика ТТ. Механика жидкостей и газов. Колебания.					2	Коллоквиум
<b>ИТОГО:</b>		<b>50</b>	<b>54</b>	<b>56</b>		<b>10</b>	

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Рекомендуемая литература**

#### **Основная**

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5 т. Т. 1. Механика. / Сивухин Д.В. М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ. 2005. 560 с.
2. Сивухин Д.В. Курс общей физики. Механика. Т. 1. / Д.В. Сивухин. М.: Наука, 1989. 576 с.
3. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. / Матвеев А.Н. М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование. 2003. 432 с.
4. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. / А.Н. Матвеев. М.: Высшая школа, 1976. 416 с.
5. Стрелков С.П. Механика. / Стрелков С.П. СПб.:Лань. 2005, 1975, 560 с.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. / Иродов И.Е. М.:БИНОМ. 2010. 431 с.
7. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. / И.Е. Иродов. М.: Наука. 1988, 416 с.
8. Физический практикум. Под редакцией Кембровского Г.С. / Саржевский А.М. и др. Мн.: Университетское. 1986. 351 с.
9. Хайкин С.Э. Физические основы механики. / Хайкин С.Э. М.: Наука. 1971. 752 с.

#### **Дополнительная**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 т. Т. 1. Механика / Савельев И.В. М.: Астрель, АСТ. 2002. 336 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. т. 1. / И.В. Савельев. М.: Наука, 1982. 432 с.
3. Петровский И.И. Механика. / Петровский И.И. Мн.: Университетское. 1973. 325 с.
4. Иродов И.Е. Основные законы механики. / Иродов И.Е. М.: Высшая школа. 1997. 312 с.
5. Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Вып. 1. / Р.Фейнман и др. М.: Мир. 1967. 168 с
6. Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Вып. 2. / Р.Фейнман и др. М.: Мир. 1967. 168 с.
7. Киттель Ч., Найт У., Рудерман М. Бер克莱евский курс лекций: Механика. Т. 1. / Киттель Ч. и др. М.: Наука. 1983. 448 с.
8. Варыкаш В.М. і інш. Кіраўніцтва да рашэння задач па агульной фізіцы. / Варыкаш В.М. і інш. Мн.: Вышэйшая школа. 1995. 297 с.
9. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. / Фирганг Е.В. М.: Высшая школа, 1977. 352 с.
10. Зайцева А.М. Задачник-практикум по общей физике. Механика. / Зайцева А.М. М.: Просвещение, 1972. 180 с.

## **Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы:**

### **Рекомендуемые темы контрольных работ**

1. Кинематика материальной точки и абсолютно твёрдого тела.
2. Динамика ТТ. Законы сохранения.
3. Деформации тел. Кинематика и динамика колебательного движения.

### **Рекомендуемые темы коллоквиумов**

1. Кинематика и динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела.
2. Динамика ТТ. Механика жидкостей и газов. Колебания.

## **Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности**

1. Отчёты по лабораторным работам;
2. Коллоквиум;
3. Контрольные работ;
4. Тесты.

### **Рекомендуемые темы работ лабораторного практикума**

1. Физические величины и их измерение. Основы теории погрешностей и методов обработки измерений; измерение объемов тел правильной формы;
2. Кинематика абсолютно твёрдого тела
3. Динамика. Динамика материальной точки
4. Работа и энергия.
5. Динамика системы материальных точек.
6. Столкновения.
7. Динамика твёрдого тела.
8. Вращательное движение ТТ вокруг неподвижной оси.
9. Деформации тел. Деформация растяжения стержня.
10. Деформации изгиба, кручения.
11. Колебания. Колебания при наличии трения.
12. Вынужденные колебания
13. Волновое движение. Уравнение волны.

### **Рекомендуемые темы практических занятий**

1. Кинематика материальной точки. (4 часа)
2. Кинематика абсолютно твёрдого тела (4 часа)
3. Динамика материальной точки (2 часа)

4. Неинерциальные системы отсчёта (2 часа)
5. Работа и энергия (4 часа)
6. Динамика системы материальных точек (4 часа)
7. Уравнение моментов СМТ. Энергия СМТ. (4 часа)
8. Столкновения. Динамика тел переменной массы. (2 часа)
9. Динамика твёрдого тела. Поступательное движение. (4 часа)
10. Вращательное движение ТТ вокруг неподвижной оси (4 часа).
11. Вращательное движение ТТ вокруг неподвижной точки (2 часа).
12. Всемирное тяготение. Движение тел в гравитационном поле Земли (2 часа).
13. Деформации тел. Деформация растяжения стержня. Деформации сдвига, изгиба, кручения (2 часа).
14. Механика жидкостей и газов (2 часа).
15. Уравнение Бернулли. Вязкость (2 часа).
16. Колебания. Колебания при наличии трения (2 часа).
17. Вынужденные колебания (2 часа).
18. Волновое движение. Уравнение волны. (2 часа).
19. Энергия волны. Звуковые волны (2 часа).
20. Основы специальной теории относительности. Основы релятивистской динамики (2 часа).

### **Рекомендации по контролю качества усвоения знаний и проведению аттестации**

Для текущего контроля качества усвоения знаний по дисциплине рекомендуется использовать контрольные работы и коллоквиумы по разделам дисциплины. Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольное мероприятие по уважительной причине студент вправе по согласованию с преподавателем выполнить его в дополнительное время. Для студентов, получивших неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой мероприятие может быть проведено повторно.

**Текущий контроль** в течение семестра проводится по трем видам учебной деятельности студентов:

- усвоение теоретических знаний (коллоквиумы, промежуточные тесты), среднюю оценку  $T_1$  по этим контрольным мероприятиям выставляет лектор (максимальная оценка 10 баллов);
- работа на практических занятиях (контрольные работы, выполнение аудиторных и домашних заданий), среднюю оценку  $T_2$  по этим контрольным мероприятиям выставляет ведущий эти занятия преподаватель (максимальная оценка 10 баллов);
- выполнение работ физпрактикума, отчеты по выполненным работам, среднюю оценку  $T_3$  по этим контрольным мероприятиям выставляет ве-

дущий лабораторные занятия преподаватель (максимальная оценка 10 баллов).

$$\text{Оценка по текущему контролю за семестр} \quad T = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}$$

**Оценка по текущей аттестации (оценка по итоговому контролю)** И выставляется на экзамене на основании оценки по устному ответу Э и оценки по текущему контролю Т с коэффициентами  $k_t$  и  $k_s$ . По решению кафедры  $k_t = k_s = 0,5$ , поэтому оценка равна

$$I = k_s E + k_t T$$

Итоговая оценка И рассчитывается с использованием правил математического округления.

Все контрольные мероприятия проводятся по утвержденному графику и должны быть выполнены студентами на оценку  $\geq 4$  баллов, в противном случае студент обязан выполнить работу снова. В случае невыполнения контрольного мероприятия по уважительной причине, студент может выполнить работу в указанную преподавателем дату.

В случае получения неудовлетворительной оценки по текущему контролю обучающийся не допускается к текущей аттестации. В экзаменационной ведомости делается отметка «не допущен кафедрой».

## **Протокол согласования учебной программы с другими дисциплинами специальности на 2016-2017 учебный год**

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
на 2016 / 2017 учебный год**

<b>№№ пп</b>	<b>Дополнения и изменения</b>	<b>Основание</b>

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Общей физики  
(протокол №        от              2016 г.)

Заведующий кафедрой  
Общей физики  
Кандидат ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ А.И.Слободянюк

УТВЕРЖДАЮ  
Декан физического факультета БГУ  
д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ В.М. Анищик



**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МЕХАНИКА)  
на 2018/2019 уч.г.**

№ № пп	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>Раздел <b>Рекомендуемая литература</b> дополнить следующими изданиями:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная</b></p> <p>1. <i>Сивухин Д.В.</i> Общий курс физики : учеб. пособие для студ. физических спец. вузов : в 5 т. / Сивухин, Д.В. - Москва : Физматлит, 2017. Т. 1: Механика. - 2017. - 560 с.</p> <p>2. <i>Матвеев А.Н.</i> Механика и теория относительности: учеб. пособие / Матвеев А.Н.; - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург; Москва ; Краснодар : Лань, 2009. - 325 с. Механика</p> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная</b></p> <p>1. <i>Иродов И.Е.</i> Основные законы механики. / Иродов И.Е. М.: Н: Бином, 2015. 312 с.</p>	<p>Дополнение списка литературы последующими изданиями и учебных пособий</p>

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей физики  
(протокол № 4 от 20 декабря 2018 г.)

Заведующий кафедрой  
Общей физики  
к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ А.И.Слободянюк

УТВЕРЖДАЮ  
Декан физического  
факультета БГУ  
к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.С.Тиванов